

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-090232

(43)Date of publication of application : 27.03.2002

(51)Int.Cl.

G01L 1/22

(21)Application number : 2000-282491

(71)Applicant : ALPS ELECTRIC CO LTD
TAKATA CORP

(22)Date of filing : 18.09.2000

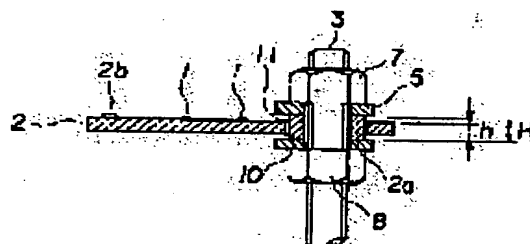
(72)Inventor : MIURA AKITO
TAKAHASHI KOICHI
ARAFUSA KUNIO
AOKI HIROSHI

(54) LOAD SENSOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a load sensor capable of preventing loosening with the passage of time, reliably mounting a straining body to a spindle, and obtaining high reliability without variations in the characteristics of distortion elements product by product.

SOLUTION: After a nut 8 is spirally engaged with a bolt 3, the bolt 3 is sequentially inserted in a washer 6 and a tube spacer 10. Then the spacer 10 is inserted in the shaft hole 2a of the straining body 2. The bolt 3 is inserted in a washer 5, a nut 7 is fastened, and a bobbin-shaped unit comprised of the washers 5 and 6 and the tube spacer 10 is sandwiched and pressed along the axial direction of the bolt 3 by the pair of nuts 7 and 8. The straining body 2 of which the plate thickness is smaller than the height size H of a straining body holding pace 11 is arranged with a gap in the holding space 11 between both washers 5 and 6. Therefore, even when the washers 5 and 6 are fixed to the bolt 3 with a strong pressing force, it is possible to prevent the pressing force from dirtily acting on the straining body 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.06.2003

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 15.03.2005

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3694450

[Date of registration] 01.07.2005

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 2005-06472

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 12.04.2005

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-90232
(P2002-90232A)

(43)公開日 平成14年3月27日(2002.3.27)

(51)Int.Cl.⁷
G 0 1 L 1/22

識別記号

F I
G 0 1 L 1/22

データベース*(参考)
Z 2 F 0 4 9

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 6 頁)

(21)出願番号 特願2000-282491(P2000-282491)

(22)出願日 平成12年9月18日(2000.9.18)

(71)出願人 000010098

アルプス電気株式会社
東京都大田区雪谷大塚町1番7号

(71)出願人 000108591

タカタ株式会社
東京都港区六本木1丁目4番30号

(72)発明者 三浦 昭人

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプス電気株式会社内

(74)代理人 100078134

弁理士 武 顕次郎 (外3名)

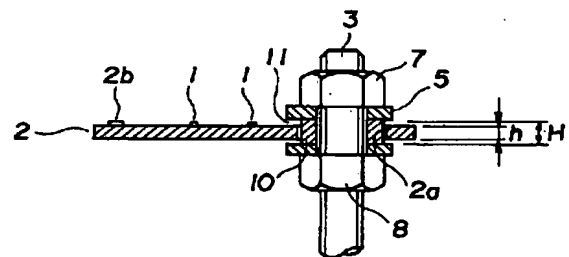
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 荷重センサ

(57)【要約】

【課題】 経年的な緩みが防止できて起歪体を支軸に確実に取り付けことができ、かつ、歪み素子の特性が製品ごとにばらつかず高い信頼性が得られる荷重センサを提供すること。

【解決手段】 ボルト3にナット8を螺合させた後、ワッシャ6と管スペーサ10を順次ボルト3に外挿してから、管スペーサ10に起歪体2の軸孔2aを外挿する。しかる後、ボルト3にワッシャ5を外挿してからナット7を締め付け、一対のナット7、8でワッシャ5、6および管スペーサ10からなるボビン形状のユニット体をボルト3の軸線方向に沿って挟圧する。これにより、両ワッシャ5、6間の起歪体保持空間11に該保持空間11の高さ寸法Hよりも板厚の小なる起歪体2が隙間を存して配置されるため、ワッシャ5、6を強い加圧力でボルト3に固定しても、その加圧力が起歪体2に直接作用することを防止できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 荷重の作用する荷重点から離反した位置に軸孔が設けられた板状の起歪体と、この起歪体の前記荷重点と前記軸孔との間に搭載された歪み素子と、前記起歪体を支持する固定軸体と、この固定軸体に固定されたスペーサ部材とを備え、前記スペーサ部材は、前記起歪体の前記軸孔を挿通する軸部と、該軸部から前記起歪体の板面方向へ延出する鏝部とを有し、この鏝部と前記軸孔の周縁部分との間に前記固定軸体の軸線方向に沿う起歪体保持空間が形成されていることを特徴とする荷重センサ。

【請求項 2】 請求項 1 の記載において、前記固定軸体がねじを刻設したボルトからなり、このボルトに締着されたナットによって前記スペーサ部材が前記固定軸体に固定されていることを特徴とする荷重センサ。

【請求項 3】 請求項 2 の記載において、前記スペーサ部材が、前記起歪体の板厚より長寸で前記軸孔を挿通する管スペーサと、前記ナットによって前記管スペーサを挟圧する一对の平板状ワッシャとで構成されていることを特徴とする荷重センサ。

【請求項 4】 請求項 2 の記載において、前記スペーサ部材が中央に筒状部を有する一对の凸状ワッシャからなり、前記ナットによって前記両ワッシャのそれぞれの筒状部どうしを挟圧し、これら一对の筒状部に前記起歪体の前記軸孔を挿通させたことを特徴とする荷重センサ。

【請求項 5】 請求項 1～4 のいずれかの記載において、前記起歪体のうち、前記軸孔の近傍の板厚を前記歪み素子を搭載している部分の板厚よりも大きく設定したことを特徴とする荷重センサ。

【請求項 6】 請求項 1～5 のいずれかの記載において、前記起歪体保持空間に接着固定剤を充填したことを特徴とする荷重センサ。

【請求項 7】 荷重の作用する荷重点から離反した位置に軸孔が設けられた板状の起歪体と、この起歪体の前記荷重点と前記軸孔との間に搭載された歪み素子と、前記起歪体の前記軸孔に挿通された固定軸体と、前記起歪体を介して前記固定軸体に外挿された一对のスペーサ部材と、これらスペーサ部材を前記固定軸体の軸線方向に加圧して固定せしめる固定手段とを備え、前記起歪体の前記軸孔の周囲の所定箇所に凹状または凸状の被押圧部を設けると共に、この被押圧部が前記一对のスペーサ部材にて挟圧されるようになし、かつ前記被押圧部を除く前記起歪体の表裏両面が前記一对のスペーサ部材に対して非接触に保たれるように構成したことを特徴とする荷重センサ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、歪み素子を搭載した板状の起歪体の撓み具合によって荷重を検出する荷重センサに係り、特に、起歪体をボルト等の固定軸体に支

持するための取付構造に関する。

【0002】

【従来の技術】 図 8 はこの種の荷重センサの従来例を示す説明図である。同図において、符号 1 は厚膜抵抗体からなる歪み素子、2 は軸孔 2 a を有して歪み素子 1 を搭載した金属板製の起歪体で、この起歪体 2 の先端部には測定対象物からの荷重が加わる荷重点 2 b が設けられている。符号 3 は軸孔 2 a に挿通されたボルトで、このボルト 3 はナット 9 等を用いて設置部材であるフレーム 4 等に固定されている。符号 5, 6 はボルト 3 に外挿されている平板状のワッシャで、これら一对のワッシャ 5, 6 の間に起歪体 2 の軸孔 2 a の周縁部分を配置させている。符号 7, 8 はボルト 3 に螺着せしめたナットで、これら一对のナット 7, 8 の間にワッシャ 6 と起歪体 2 とワッシャ 5 とが積層状態で挟圧・固定されている。

【0003】 すなわち、起歪体 2 をボルト 3 に取り付ける際には、ボルト 3 にナット 8 を螺合させた後、ワッシャ 6 と起歪体 2 およびワッシャ 5 を順次ボルト 3 に外挿してから、ナット 7 をボルト 3 に螺合させて両ナット 7, 8 を締め付けていく。これにより、一对のナット 7, 8 の間で、起歪体 2 の軸孔 2 a の周縁部分を挟み込んだ一对のワッシャ 5, 6 がボルト 3 の軸線方向に沿って挟圧されていくので、ワッシャ 5, 6 を介して起歪体 2 をボルト 3 に強固に固定することができる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 この種の荷重センサにおいて、起歪体 2 は例えば約 2 mm 厚の SUS 等からなる金属板であるが、この起歪体 2 に対して板厚方向に強い挟圧力が作用すると、歪み素子 1 を搭載している部分も含めて起歪体 2 が微妙にゆがみ、歪み素子 1 の特性に悪影響を及ぼすことになる。しかるに、起歪体 2 の軸孔 2 a の周縁部分をワッシャ 5, 6 によって強く挟圧するという従来技術の場合、起歪体 2 とワッシャ 5, 6 とを完全に面接触させることは困難であり、また、ワッシャ 5, 6 とナット 7, 8 とを完全に面接触させることも困難なので、起歪体 2 はワッシャ 5, 6 からの応力が集中する箇所が特定できず、それゆえ挟圧力に起因する前記ゆがみが大きくばらついて、製品ごとに歪み素子 1 の特性が異なってしまうという不具合があった。すなわち、従来は、荷重点 2 b に同等の荷重が加わっても歪み素子 1 の出力値が製品ごとにばらつきやすいため、所望の高信頼性が得にくかった。

【0005】 本発明はこのような従来技術の実情に鑑みてなされたもので、その目的は、経年的な緩みが防止できて起歪体を確実に取り付けることができ、かつ、歪み素子の特性が製品ごとにばらつかず高い信頼性が得られる荷重センサを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 上述した目的を達成する解決手段として、本発明は、荷重の作用する荷重点から

離反した位置に軸孔が設けられた板状の起歪体と、この起歪体の前記荷重点と前記軸孔との間に搭載された歪み素子と、前記起歪体を支持する固定軸体と、この固定軸体に固定されたスペーサ部材とを備え、前記スペーサ部材は、前記起歪体の前記軸孔を挿通する軸部と、該軸部から前記起歪体の板面方向へ延出する鈎部とを有し、この鈎部と前記軸孔の周縁部分との間に前記固定軸体の軸線方向に沿う起歪体保持空間を形成した。

【0007】このように起歪体保持空間に該保持空間の高さ寸法よりも板厚の小なる起歪体を配置させると、スペーサ部材を強い加圧力で固定軸体に固定しても、その加圧力は起歪体に直接作用しないので、取付時に起歪体に無理な力が加わらず、よって歪み素子の特性が製品ごとにばらつかなくなる。また、強い加圧力でスペーサ部材を固定軸体に取り付けても検出精度に悪影響を及ぼさないことから、経年的な緩みを確実に防止することができる。また、起歪体の軸孔周縁部分を微小な隙間を介してスペーサ部材と対向させれば、起歪体の板厚方向のずれが検出データに悪影響を及ぼす可能性も小さくなる。

【0008】上記の構成において、固定軸体がねじを刻設したボルトからなり、このボルトに締着されたナットによってスペーサ部材を固定軸体に固定すると、取付作業を簡単かつ確実に行うことができるので好ましい。その際、スペーサ部材を、起歪体の板厚より長寸で軸孔に挿通する管スペーサと、ナットによって管スペーサを挟圧する一对の平板状ワッシャとで構成することができる。あるいは、スペーサ部材を中央に筒状部を有する一对の凸状ワッシャで構成し、ナットによって両ワッシャのそれぞれの筒状部どうしを挟圧し、これら一对の筒状部に起歪体の軸孔を挿通させることも可能である。

【0009】また、上記の構成において、起歪体のうち軸孔の近傍の板厚を歪み素子を搭載している部分の板厚よりも大きく設定すると、荷重点に荷重を加えて起歪体を撓ませたとき、その変形の起点が板厚小なる部分と板厚大なる部分との境目になるため、起歪体の保持位置が多少ずれても変形の起点がばらつかなくなり、信頼性が一層向上する。

【0010】また、上記の構成において、起歪体保持空間に接着固定剤を充填することが好ましく、このようにすると起歪体の保持位置がずれを起こさず変形の起点も安定するので、信頼性が一層向上する。

【0011】また、上述した目的を達成する他の解決手段として、本発明は、荷重の作用する荷重点から離反した位置に軸孔が設けられた板状の起歪体と、この起歪体の前記荷重点と前記軸孔との間に搭載された歪み素子と、前記起歪体の前記軸孔に挿通された固定軸体と、前記起歪体を介して前記固定軸体に外挿された一对のスペーサ部材と、これらスペーサ部材を前記固定軸体の軸線方向に加圧して固定せしめる固定手段とを備え、前記起歪体の前記軸孔の周囲の所定個所に凹状または凸状の被

押圧部を設けると共に、この被押圧部が前記一对のスペーサ部材にて挟圧されるようになし、かつ前記被押圧部を除く前記起歪体の表裏両面が前記一对のスペーサ部材に対して非接触に保たれるように構成した。

【0012】このように、起歪体の軸孔周縁部分の特定個所だけに挟圧力が加わるようにしてあれば、挟圧により起歪体に微妙なゆがみが生じて、そのゆがみが製品ごとにばらつかなくなるので、歪み素子の特性が製品ごとにばらつかなくなって信頼性が向上する。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、発明の実施の形態について図面を参照して説明すると、図1は第1の実施形態例を示す荷重センサの要部断面図、図2は図1に示す荷重センサの全体斜視図、図3は図1、2に示す起歪体の平面図、図4は第2の実施形態例を示す荷重センサの要部断面図、図5は第3の実施形態例を示す荷重センサの要部断面図、図6は第4の実施形態例を示す荷重センサの要部平面図、図7は図6のA-A線に沿う断面図であり、図8に対応する部分には同一符号が付してある。

【0014】まず、図1～図3を参照しつつ第1の実施形態例について説明すると、図中の符号1は厚膜抵抗体からなる歪み素子、2は軸孔2aを有して歪み素子1を搭載した金属板製の起歪体であり、これら歪み素子1と起歪体2によって歪ゲージが構成されている。図2に示すように、本実施形態例に係る荷重センサは、自動車の座席に組み込まれて搭乗者の体重を検出するためのものであり、起歪体2の先端部に設けられた荷重点2bには座席側に固定されたアーム17を介して搭乗者の荷重が作用するようになっている。符号3は固定軸体としてのボルトであり、このボルト3はナット9を用いて自動車の設置部材であるシートフレーム4に固定されている。符号5、6はボルト3に外挿されている平板状のワッシャで、これら一对のワッシャ5、6の内周部どうしは、ボルト3に外挿されている管スペーサ10を挟持している。また、一对のワッシャ5、6の間には管スペーサ10の外側に、起歪体2の軸孔2aの周縁部分を配置させるための円環状の起歪体保持空間11が形成されており、この起歪体保持空間11の高さ寸法H、つまり管スペーサ10の高さ寸法Hは、そこに配置される起歪体2の板厚hよりも僅かに大きく設定してある。符号7、8はボルト3に螺着せしめたナットで、これら一对のナット7、8の間にワッシャ6と管スペーサ10およびワッシャ5とが積層状態で挟圧・固定されている。

【0015】なお、本実施形態例では図3に示すように、起歪体2の上面の4か所に歪み素子1が配設されており、これら4個の歪み素子1を結線してなるホイートストンブリッジ回路の4個の端子1aが、起歪体1の軸孔2a側の端部に集約させてある。

【0016】上述した構成において、歪み素子1が搭載された起歪体2（歪ゲージ）をボルト3に取り付ける際

には、ボルト3にナット8を螺合させた後、ワッシャ6と管スペーサ10を順次ボルト3に外挿してから、管スペーサ10に起歪体2の軸孔2aを外挿する。しかる後、ワッシャ5をボルト3に外挿してからナット7をボルト3に螺合させ、両ナット7、8を締め付けていく。これにより、一対のナット7、8の間で、ワッシャ5、6および管スペーサ10からなるボビン形状のユニット体（スペーサ部材）がボルト3の軸線方向に沿って挟圧されていくので、経年的な緩みが発生しないように強い挟圧力を加えることにより、このユニット体をボルト3に強固に固定することができる。ただし、こうしてワッシャ5、6および管スペーサ10に強い挟圧力を加えても、起歪体2の軸孔2aの周縁部分は起歪体保持空間11内に余裕をもって配置されているので、ナット7、8による挟圧力が起歪体2に直接作用することはない。

【0017】このように本実施形態例においては、一対のワッシャ5、6の間の起歪体保持空間11に、該保持空間11の高さ寸法よりも板厚の小なる起歪体2を配置させているので、両ワッシャ5、6をナット7、8で挟圧してボルト3に固定しても、その挟圧力が起歪体2には直接作用せず、それゆえ起歪体2を挟圧・固定した場合に懸念される歪み素子1の特性のばらつきが回避でき、検出の信頼性が高まっている。また、強い挟圧力でワッシャ5、6をボルト3に取り付けても検出精度に悪影響を及ぼさないことから、ナット7、8をきつく締め付けて経年的な緩みを防止することができる。しかも、起歪体2の軸孔2aの周縁部分を微小な隙間を介してワッシャ5、6と対向させているので、起歪体2の板厚方向のずれが検出データに悪影響を及ぼす可能性も小さい。

【0018】第2の実施形態例では、図4に示すように、筒状部13a、14aを有する一対のワッシャ13、14をボビン形状に重ね合わせてナット7、8で挟圧し、両ワッシャ13、14の筒状部13a、14aの外側を起歪体保持空間11となしているので、管スペーサ10は省略されている。また、この第2の実施形態例では、一対のワッシャ13、14と起歪体2との間に設けられた隙間、つまり起歪体保持空間11内の隙間に、硬化してもほとんど収縮しない嫌気性の接着剤12が充填してあるので、起歪体2の保持位置がずれを起こさず、起歪体2を撓ませたときの変形の起点も安定する。

【0019】第3の実施形態例では、図5に示すように、起歪体2のうち軸孔2aの近傍の板厚が、歪み素子1を搭載している延出部分の板厚よりも大きく設定してある。このように、荷重点2bとは反対側の基端部で起歪体2の板厚を増大させておくと、荷重点2bに荷重を加えて起歪体2を撓ませたとき、その変形の起点が、板厚小なる部分と板厚大なる部分との境目Pになるため、起歪体2の保持位置が多少ずれても変形の起点がばらつかなくなる。なお、この第3の実施形態例でも、第2の

実施形態例と同様に、筒状部13a、14aを有する一対のワッシャ13、14をボビン形状に重ね合わせてナット7、8で挟圧している。

【0020】第4の実施形態例では、図6、7に示すように、起歪体2の軸孔2a近傍の表裏両面にそれぞれ、凹状の被押圧部2c、2dが複数（例えば4個ずつ）設けてある。また、ボルト3に外挿され起歪体2を介して対向する一対の平板状のワッシャ15、16にそれぞれ、被押圧部2c、2d内に挿入される押圧突起15a、16aが複数設けてある。これらのワッシャ15、16は、各押圧突起15a、16aを対応する被押圧部2c、2d内に挿入した状態で、ナット7、8に挟圧されてボルト3に固定されるので、起歪体2は複数箇所の被押圧部2c、2dにおいてワッシャ15、16に挟圧・固定される。ただし、被押圧部2c、2dを除く起歪体2の表裏両面は、ワッシャ15、16に対して非接触に保たれている。

【0021】このように第4の実施形態例は、前述した各実施形態例と異なり、ナット7、8の挟圧力を起歪体2に直接作用させるという取付構造であるが、起歪体2が挟圧される箇所（被押圧部2c、2d）を予め特定しているため、つまりナット7、8に挟圧されたワッシャ15、16からの応力が集中する箇所を予め特定しているため、挟圧力に起因する微妙なゆがみが製品ごとにばらつく恐れがない。したがって、ナット7、8の経年的な緩みを防止するため起歪体2に強い挟圧力を加えたとしても、歪み素子1の特性が製品ごとにばらつく心配がなく、高い信頼性が得られる。

【0022】なお、第4の実施形態例において、起歪体2の軸孔2a近傍に凸状の被押圧部を設けて挟圧されるようにしてもよい。また、第1と第3および第4の実施形態例において、第2の実施形態例と同様に、起歪体2の軸孔2aの周囲の隙間に嫌気性接着剤等の接着固定剤を充填しておけば、信頼性の一層の向上が図れる。

【0023】また、上述した各実施形態例では、固定軸体としてボルト3を使用し、このボルト3にナット7、8を螺合させて締め付ける場合について例示しているが、リベットのようにねじ溝を持たない固定軸体に起歪体2を取り付ける場合には、ワッシャ等のスペーサ部材をかしめ等の手法で挟圧すればよい。

【0024】さらに、上述した各実施形態例では、自動車の座席に組み込まれて搭乗者の体重を検出する荷重センサについて説明したが、本発明による荷重センサは荷重変換器や応力解析等の各種分野に適用できる。

【0025】

【発明の効果】本発明は、以上説明したような形態で実施され、以下に記載されるような効果を奏する。

【0026】スペーサ部材によって起歪体の軸孔の周縁部分との間に固定軸体の軸線方向に沿う起歪体保持空間を形成し、この起歪体保持空間に該保持空間の高さ寸法

よりも板厚の小なる起歪体を配置させると、スペーサ部材を強い加圧力で固定軸体に固定しても、その加圧力は起歪体に直接作用しないので、歪み素子の特性が製品ごとにはばらつく恐れがなくなり、経年的な緩みも確実に防止することができる。

【0027】また、起歪体の軸孔周縁部分の特定個所だけに挟圧力が加わるようにしておくと、挟圧により起歪体に微妙なゆがみが生じて、そのゆがみが製品ごとにはばらつかなくなるので、歪み素子の特性が製品ごとにはばらつかなくなって信頼性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施形態例を示す荷重センサの要部断面図である。

【図2】図1に示す荷重センサの全体斜視図である。

【図3】図1、2に示す起歪体の平面図である。

【図4】本発明の第2の実施形態例を示す荷重センサの要部断面図である。

【図5】本発明の第3の実施形態例を示す荷重センサの要部断面図である。

【図6】本発明の第4の実施形態例を示す荷重センサの要部平面図である。

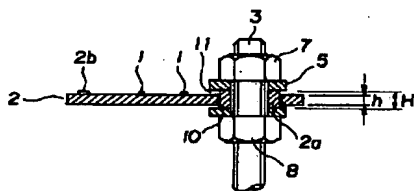
【図7】図6のA-A線に沿う断面図である。

【図8】従来技術を示す荷重センサの要部断面図である。

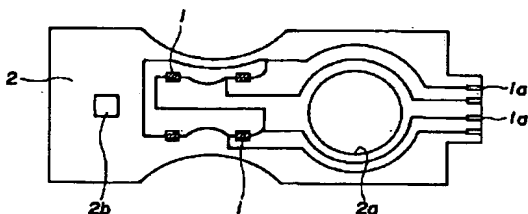
【符号の説明】

- 1 歪み素子
- 2 起歪体
- 2a 軸孔
- 2b 荷重点
- 2c, 2d 被押圧部
- 3 ボルト（固定軸体）
- 7, 8 ナット
- 5, 6, 13, 14, 15, 16 ワッシャ（スペーサ部材）
- 10 管スペーサ
- 11 起歪体保持空間
- 12 接着固定剤
- 15a, 16a 押圧突起

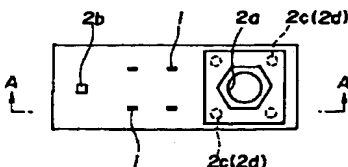
【図1】



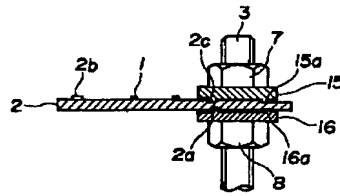
【図3】



【図6】



【図 7】



フロントページの続き

(72)発明者 高橋 幸一

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ
ス電気株式会社内

(72)発明者 新房 邦夫

東京都大田区雪谷大塚町1番7号 アルプ
ス電気株式会社内

(72)発明者 青木 洋

東京都港区六本木1丁目4番30号 タカタ
株式会社内

Fターム(参考) 2F049 AA13 AA14 AA15 BA15 CA01